



(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002276816 A

(43) Date of publication of application: 25.08.02

(51) Int. Cl. F16J 15/32  
F04D 29/04  
F04D 29/12  
F16C 19/04  
F16C 33/78

(21) Application number: 2002007801  
(22) Date of filing: 30.01.80  
(62) Division of application: 20001839

(71) Applicant: NSK LTD.

(72) Inventor: MIYAKE NOBUHIKO  
IWAKIRI SHIGERU

**(54) WATER PUMP DEVICE**

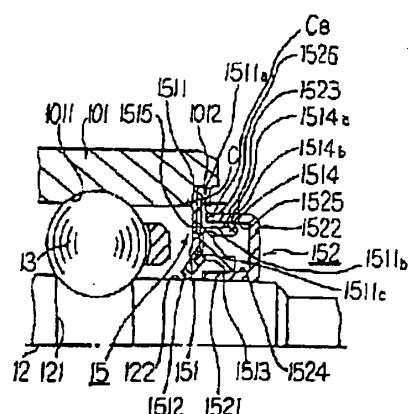
(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To lengthen a life of a bearing by almost certainly preventing an intrusion of cooling water and steam into the bearing and simultaneously sealing grease in the bearing.

against the main lip and is contacted with the outer diameter direction part of the shaft side seal ring to form a closed space relative to the main lip.

COPYRIGHT: (C)2002, JPO

**SOLUTION:** A seal device has an outer ring side seal ring adjacent to a cavity relative to an impeller and fixed to an outer ring; and a shaft side seal ring fixed to a shaft. The shaft side seal ring has a cylindrical part fitted/fixed to the shaft and an outer diameter direction part extending to an outer periphery direction therefrom. The outer ring side seal ring has a reinforcement ring; a main lip; a first sub-lip; and a second sub-lip. The main lip extends from the reinforcement ring and is contacted with the shaft or an outer periphery surface of the cylindrical part of the shaft side seal ring fitted/fixed to the shaft. The first sub-lip extends from the reinforcement ring, is positioned at a rolling body side as compared with the main lip and is contacted with the shaft or the outer periphery surface of the cylindrical part of the shaft side seal ring fitted/fixed to the shaft. The second sub-lip extends from the reinforcement ring, is positioned at an opposite side of the first sub-lip



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-276816

(P2002-276816A)

(43)公開日 平成14年9月25日(2002.9.25)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F 16 J 15/32

識別記号

3 1 1

F I

F 16 J 15/32

フ-7コ-ト\*(参考)

F 04 D 29/04

29/12

3 1 1 S 3 H 0 2 2

3 1 1 M 3 J 0 0 6

G 3 J 0 1 6

R 3 J 1 0 1

29/12

Z

審査請求 有 請求項の数 4 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2002-7801(P2002-7801)

(71)出願人 000004204

(62)分割の表示

特願2000-183947(P2000-183947)の

日本精工株式会社

分割

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(22)出願日

平成2年1月30日(1990.1.30)

(72)発明者 三宅 伸彦

神奈川県横浜市戸塚区上倉田町550-3

岩切 繁

神奈川県藤沢市鶴沼神明3丁目6番10号日

本精工 第一男子寮

本精工 第一男子寮

(74)代理人 100089381

弁理士 岩木 謙二

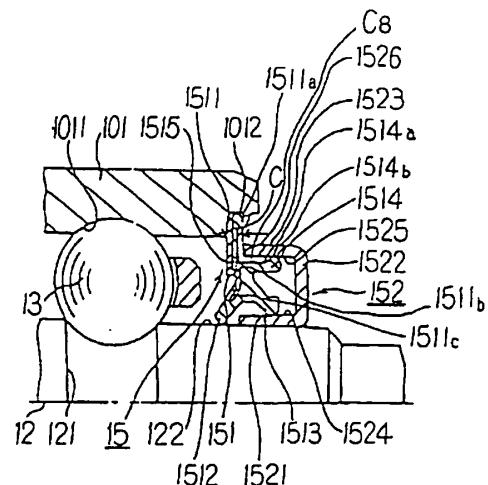
(54)【発明の名称】 ウォータポンプ装置

最終頁に続く

(57)【要約】

【目的】軸受内部に侵入しようとする冷却水や水蒸気などをほぼ確実に防止し、同時に軸受内のグリースをシールして軸受の寿命を飛躍的に長くする。

【構成】シール装置は、インペラとの間の空洞に隣接し、外輪に固定される外輪側シール環と軸に固定される軸側シール環とを有し、軸側シール環は、軸に嵌合固定された円筒部とそこから外径方向に延びている外径方向部分とを有し、外輪側シール環は、補強環と主リップと第1副リップと第2副リップとを有し、主リップは補強環から延びていて軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、第1副リップは、補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、第2副リップは、補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ケーシングと、インペラと、ブーリと、ウォータポンプ用軸受とを備えたウォータポンプ装置のウォータポンプ用軸受は、(a)外輪と、(b)転動体と、(c)転動体を介して外輪に支持され、一端側にブーリを、他端側にインペラを有する軸と、(d)軸受内にあるグリースと、(e)転動体よりもインペラ側にあり、インペラとの間の空洞に隣接し、冷却水、水蒸気がこの空洞から軸受内に侵入することを防止するとともに、軸受内のグリースの流出を防止するためのシール装置とを有していて、(f)シール装置は、

外輪に固定される外輪側シール環と軸に固定される軸側シール環とを有し、(g)軸側シール環は、

軸に嵌合固定された円筒部とそこから外径方向に延びている外径方向部分とを有し、(h)外輪側シール環は、補強環と主リップと第1副リップと第2副リップとを有し、(i)主リップは補強環から延びていて軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(j)第1副リップは、

補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(k)第2副リップは、補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。

【請求項2】前記空洞には、空洞内周がシール装置側で小さくなっている段差が形成されていることを特徴とする請求項1のウォータポンプ装置。

【請求項3】ウォータポンプ用軸受は、(a)ケーシングに固定される外輪と、(b)転動体と、(c)転動体を介して外輪に支持され、一端側にブーリを、他端側にインペラを有する軸と、(d)軸受内にあるグリースと、(e)転動体よりもインペラ側にあり、インペラとの間の空洞に隣接し、

冷却水、水蒸気がこの空洞から軸受内に侵入することを防止するとともに、軸受内のグリースの流出を防止するためのシール装置とを有していて、(f)シール装置は、

外輪に固定される外輪側シール環と軸に固定される軸側シール環とを有し、(g)軸側シール環は、

軸に嵌合固定された円筒部とそこから外径方向に延びている外径方向部分とを有し、(h)外輪側シール環は、補強環と主リップと第1副リップと第2副リップとを有し、(i)主リップは補強環から延びていて軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(j)第1副リップは、

補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(k)第2副リップは、

補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。

【請求項4】ウォータポンプ軸受用シール装置は、(a)ケーシングに固定される外輪と、(b)転動体と、(c)転動体を介して外輪に支持され、一端側にブーリを、他端側にインペラを有する軸と、(d)軸受内にあるグリースとを有するウォータポンプ軸受に用いるもので、(e)転動体よりもインペラ側にあり、インペラとの間の空洞に隣接し、

冷却水、水蒸気がこの空洞から軸受内に侵入することを防止するとともに、軸受内のグリースの流出を防止するためのシール装置で、(f)このシール装置は、

外輪に固定される外輪側シール環と軸に固定される軸側シール環とを有し、(g)軸側シール環は、

軸に嵌合固定された円筒部とそこから外径方向に延びている外径方向部分とを有し、(h)外輪側シール環は、補強環と主リップと第1副リップと第2副リップとを有し、(i)主リップは補強環から延びていて軸又は軸に

嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(j)第1副リップは、補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(k)第2副リップは、補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の水冷エンジン等に好適なウォータポンプ、詳しくは、ウォータポンプ回転軸を支持する軸受内に水、水蒸気などが侵入するのを防止し、同時に軸受内のグリースをシールするウォータポンプに関するものである。

【0002】

【技術の背景】以下本発明の技術背景について説明する。まず、自動車のエンジンの冷却回路は一般に図11(例えば実開昭59-73588号公報に記載)のようになっていて、自動車のエンジンAは凍結防止剤や防錆剤などの化学物質を含んだ水で冷却されており、ラジエータBで80°C位に冷却された水は、ウォータポンプCによってエンジンAに送られ、エンジンを冷却し、熱くなった冷却水はラジエータBに戻され、再び冷却されてエンジンへ送られる。このウォータポンプCは図12(例えば実開昭59-73588号公報に記載)のようになっており、ウォータポンプCのインペラDが回転して冷却水をエンジンに送っている。さらに、従来のウォータポンプの構造は、図13(例えば実開昭60-23293号公報に記載)のようになっており、ウォーターポンプCは、ケーシングEに内嵌された軸受Fの軸GにインペラDを取付け、

インペラDを冷却水中で回転させている。また、軸受Fには冷却水が侵入しないように、ケーシングEのインペラD側端部にメカニカルシールHを設けている。メカニカルシールHは、相対回転するセラミック製の円盤Iに、カーボン製又はゴム製の円盤Jを押し付けてシールとし、それらの面を回転方向に滑らせて冷却水をシールするものである。しかし、このすべり面では完全なシールは困難であり、シール面の摩擦熱により蒸発した高温の水蒸気が軸受F側に漏出する。さらに、シール面での蒸発によって凍結防止剤や防錆剤などの化学物質が濃縮された冷却水も軸受側に漏出し、その結果、ケーシングE内の軸受とメカニカルシールHとの間は水蒸気が充満する水蒸気室Kとなり、そこに化学物質が濃縮された冷却水も侵入してくる。この為、水蒸気室Kに面する軸受の端部には、水蒸気や化学物質が濃縮された冷却水が軸受内に侵入しないようにシールMを設けている。しかし、このシールでは、水蒸気や化学物質が濃縮された冷却水のシールが不十分で水蒸気や冷却水が軸受内に侵入してグリースを劣化させ、軸受の寿命を短くするという問題がある。これに対して本発明は、水蒸気室に隣接する従来の軸受のシールをシール性強化構造としたものであり、軸受の寿命を飛躍的に長くするものである。以下、本発明の本質を明らかにする為に、背景としての従来技術を説明する。

## 【0003】

【従来の技術】以下従来技術について説明する。

【0004】図14は従来技術である実開昭56-5823号公報に記載のウォーターボンプの断面図（説明上、図を反転させて記載している）である。このウォーターボンプのメカニカルシールHは円盤Iの端面にカーボン製の円盤Jを押し付けた水止め用のメカニカルシールである。図15（a）は従来技術である実開昭56-5823号公報に記載のウォーターボンプの要部の断面図（説明上、図を反転させて記載している）である。図15（b）はそのシール部の拡大図である。この図15（b）は図14のメカニカルシールHを円盤IとゴムリップN-a, N-b, N-cとを組合せた水止め用シールPとしたもので、水止め用シールPの軸受F側にある水蒸気室Kに排出穴Qをあけ、軸受FのシールMは先端をY字状にして2重リップシールとなっている。要するに、軸受Fを水蒸気や冷却水から守るシールMは2重リップシールである。また、図16（a）は従来技術である実開昭60-167194号公報に記載のウォーターボンプの断面図（説明上、図を反転させて記載している）である。このウォーターボンプは軸受Fの端部にシールMとスリングRを設けている。そしてメカニカルシールHとシールMとの間の空間は水蒸気室Kとなっている。図16（b）は、図16（a）のシール部の拡大図である。シールMはゴムリップTとUとからなる2重リップシールとなっていて、このシールMは水を振り切るスリングRの円盤部Sから離れて独

10

20

30

40

50

立している。要するに、軸受Fを水蒸気や冷却水から守るシールMは、2重リップシールになっている。上記のウォーターボンプ軸受FのメカニカルシールHは、【技術の背景】で説明したように完全なシールは難しく、シール面の摩擦熱により蒸発した高温の水蒸気と、この蒸発によって凍結防止剤や防錆剤などの化学物質が濃縮された冷却水が軸受F側の水蒸気室Kに漏れ出てくる。その結果、シールMの外側ゴムリップTの外側面は凍結防止剤や防錆剤などの化学物質が濃縮された冷却水と高温の水蒸気とに攻撃される。このシールMの外側ゴムリップTの外側面は、化学物質が濃縮された冷却水と高温の水蒸気との相乗作用により膨潤して伸びるが、その内面側には水蒸気や冷却水があたらない為に、内面側は伸びないので、外側ゴムリップTは円周方向に波形変形し、軸側の摺接面との間に所々わずかな隙間があき、この隙間から冷却水と水蒸気が侵入し、水蒸気は冷えて水になり2重リップシールMの内側ゴムリップUの手前に水が溜まってくる。その内側ゴムリップUは軸方向内向きに設けられていて、その目的は軸受F内のグリースの外部への流出止めであるが、外部から軸受F内に前記の水が入ろうとするのを止めるのは難しく、軸受F内に水が侵入しやすく、その結果グリースを劣化させ、軸受Fの寿命が短くなるという問題が従来の2重リップシールにある。

## 【0005】

【従来技術の問題を解決するアプローチ】本願の発明者は、従来技術の問題点を解決する為に従来技術の2重リップシールの外側に、軸に摺接するシールリップをもう一つ設けてみたが、このシールリップは高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用によって、従来技術と同様に波形変形して、軸との間に隙間があき、この隙間から水蒸気と軸をつたってきた冷却水が従来技術の2重リップシール側に侵入し、この2重リップシールに水蒸気と冷却水とがかかり、シール効果が悪くなり従来技術と同様に波形変形し軸受内に水が侵入しやすいという問題を解決できなかった。ここで従来技術の図16（b）の外側リップTに水蒸気と冷却水とが同時にかかるないようにすればこの外側リップTの波形変形を防止できるとの考えに至りその方法を考えたところ、この従来の2重リップシールにスリングと摺接する第3のゴムリップを設ければ、この第3のリップは高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用によって従来技術と同様に波形変形してスリングとの間にわずかな隙間があいて、冷却水がこのすきまからスリングの壁をつたって入ってこようとしても、スリングには回転により外径方向に遠心力が働いているので、冷却水は外径方向に振り飛ばされて入ってこれず、つまり中間のリップ（つまり従来の2重リップシールの外側ゴムリップT）の方に来ないと考えた。こうすれば、この中間のリップにかかるのは、水蒸気だけになり中間のリップは変形し

ないので、水蒸気が冷えて水になっても、この水を止められるので軸受内に水が侵入するのを防ぐことができ、軸受内のグリースが水により劣化しないので、軸受の寿命を飛躍的に長くすることができるとの知見を得た。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、軸受内部に侵入しようとする冷却水や水蒸気などをほぼ確実に防止し、同時に軸受内のグリースをシールして軸受の寿命を飛躍的に長くするウォータポンプを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための技術的手段は次の通りである。ケーシングと、インペラと、ブーリと、ウォータポンプ用軸受とを備えたウォータポンプ装置のウォータポンプ用軸受は、(a) 外輪と、(b) 転動体と、(c) 転動体を介して外輪に支持され、一端側にブーリを、他端側にインペラを有する軸と、(d) 軸受内にあるグリースと、(e) 転動体よりもインペラ側にあり、インペラとの間の空洞に隣接し、冷却水、水蒸気がこの空洞から軸受内に侵入することを防止するとともに、軸受内のグリースの流出を防止するためのシール装置とを有していて、(f) シール装置は、外輪に固定される外輪側シール環と軸に固定される軸側シール環とを有し、(g) 軸側シール環は、軸に嵌合固定された円筒部とそこから外径方向に延びている外径方向部分とを有し、(h) 外輪側シール環は、補強環と主リップと第1副リップと第2副リップとを有し、(i) 主リップは補強環から延びていて軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、

(j) 第1副リップは、補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(k) 第2副リップは、補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。前記空洞には、空洞内周がシール装置側で小さくなっている段差が形成されているものとしてもよい。また、ウォータポンプ用軸受は、(a) ケーシングに固定される外輪と、(b) 転動体と、(c) 転動体を介して外輪に支持され、一端側にブーリを、他端側にインペラを有する軸と、(d) 軸受内にあるグリースと、(e) 転動体よりもインペラ側にあり、インペラとの間の空洞に隣接し、冷却水、水蒸気がこの空洞から軸受内に侵入することを防止するとともに、軸受内のグリースの流出を防止するためのシール装置とを有していて、(f) シール装置は、外輪に固定される外輪側シール環と軸に固定される軸側シール環とを有し、(g) 軸側シール環は、軸に嵌合固定された円筒部とそこから外径方向に延びている外径方向部分とを有し、(h) 外輪側シール環は、補強環と主リップと第1副リップと第2副リップとを有し、(i) 主リップは補強環から延びていて軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(j) 第1副リップは、補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(k) 第2副リップは、補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。としたことである。

【0008】

【作用】本発明の構成によれば、外輪側シール環の第1副リップは軸受内のグリースをシールし、第2副リップは主リップに対して第1副リップの反対側で軸側シール環の外径方向部分と接することにより、以下に説明するようにメカニカルシールから水蒸気室である空洞に漏れ出した水蒸気や冷却水が軸受内に侵入しようとするのを防ぐことができる。上記の第2副リップの構成とすると、メカニカルシールより水蒸気室である空洞に漏れ出した高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用によって第2副リップが円周方向に波形変形して、軸側シール環との間に隙間がわずかにあくが、軸側シール環の外径方向部分は軸よりも径方向に大きく、回転により発生する遠心力が大きいので、前記隙間からシール内に入ってしまうとする化学物質が濃縮されて粘性が高い冷却水は、この冷却水が軸側シール環の外径方向部分をつたっている時に、遠心力で振り飛ばされて主リップの方に来ないので、前記隙間から侵入し、主リップにかかるのは気体の水蒸気だけになり、主リップには高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用が働く。

(i) 主リップは補強環から延びていて軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、

(j) 第1副リップは、補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(k) 第2副リップは、補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。さらに、ウォータポンプ軸受用シール装置は、(a) ケーシングに

10 固定される外輪と、(b) 転動体と、(c) 転動体を介して外輪に支持され、一端側にブーリを、他端側にインペラを有する軸と、(d) 軸受内にあるグリースを有するウォータポンプ軸受に用いるもので、(e) 転動体よりもインペラ側にあり、インペラとの間の空洞に隣接し、冷却水、水蒸気がこの空洞から軸受内に侵入することを防止するとともに、軸受内のグリースの流出を防止するためのシール装置で、(f) このシール装置は、外輪に固定される外輪側シール環と軸に固定される軸側シール環とを有し、(g) 軸側シール環は、軸に嵌合固定された円筒部とそこから外径方向に延びている外径方向部分と有し、(h) 外輪側シール環は、補強環と主リップと第1副リップと第2副リップとを有し、(i) 主リップは補強環から延びていて軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(j) 第1副リップは、補強環から延びていて主リップよりも転動体側にあって軸又は軸に嵌合固定された軸側シール環の円筒部の外周面と接し、(k) 第2副リップは、補強環から延びていて主リップに対して第1副リップの反対側にあって軸側シール環の外径方向部分と接し主リップとの間に密閉空間を形成している。としたことである。

【0008】

【作用】本発明の構成によれば、外輪側シール環の第1副リップは軸受内のグリースをシールし、第2副リップは主リップに対して第1副リップの反対側で軸側シール環の外径方向部分と接することにより、以下に説明するようにメカニカルシールから水蒸気室である空洞に漏れ出した水蒸気や冷却水が軸受内に侵入しようとするのを防ぐことができる。上記の第2副リップの構成とすると、メカニカルシールより水蒸気室である空洞に漏れ出した高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用によって第2副リップが円周方向に波形変形して、軸側シール環との間に隙間がわずかにあくが、軸側シール環の外径方向部分は軸よりも径方向に大きく、回転により発生する遠心力が大きいので、前記隙間からシール内に入ってしまうとする化学物質が濃縮されて粘性が高い冷却水は、この冷却水が軸側シール環の外径方向部分をつたっている時に、遠心力で振り飛ばされて主リップの方に来ないので、前記隙間から侵入し、主リップにかかるのは気体の水蒸気だけになり、主リップには高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用が働く。

いので、主リップは変形しない。従って、前記隙間から侵入した水蒸気が冷えて水になり主リップの前に溜っても主リップはこの水が軸受内に侵入しようとするのを防ぐことができる。つまり本願発明は、ウォータポンプの水蒸気室である空洞に隣接するシール装置に、軸側シール環の外径方向部分と接する第2副リップを設けて軸側シール環一体型の3重リップシール構造とすることにより、メカニカルシールから水蒸気室である空洞に漏れ出した水蒸気や冷却水が軸受に侵入しようとするのをシールするとともに、軸受内のグリースの流出をシールするものである。

## 【0009】

【他の技術分野との作用の違い】尚、ウォータポンプ軸受のシール技術分野以外の技術として、図17の従来技術がある（図17は実開昭61-112119号公報に記載の自動車のホイール軸受の断面図である。）。これは自動車のホイール軸受のシール技術で、シールVの外側リップXは開放外部から泥水やダストが軸受Z内へ侵入することを防ぐもので、内側リップYは軸受Z内のグリースの外部への流出を防ぐものである。このように、ホイール軸受のシールの目的は、水蒸気よりもはるかに温度の低い泥水やダストを防ぐことであり、ホイール軸受のシールにはウォータポンプ軸受のシールとは違って、メカニカルシールから水蒸気室に漏れ出した高温の水蒸気や化学物質が濃縮された冷却水がかからないので、ホイール軸受のシールが膨潤して変形することは無い。従って、ホイール軸受のシールは基本的に泥水やダストの侵入を防止する外側リップと軸受内のグリースの流出を防止する内側リップの2重リップシールであればよい。尚、ホイール軸受のシールには、図18や図19のように3重リップシールのものもあるが、3重リップシールにする理由は、ウォータポンプ軸受のシールのように水蒸気や冷却水の侵入を防ぐ為とは別な理由であり、例えばダストによるシールリップの摩耗対策の為やシールリップの数を増やしたシールの幅寸法上の為やホイール軸受のシール接面の加工上の為で、図18、図19のような構造にしているものである。このように、ホイール軸受のシールは、基本的に2重リップシールでよいが、その使用状況によっては3重リップシールにすることもあり、その形状もいろいろな形がある。つまり、ホイール軸受のシールの3重リップシールはウォータポンプ軸受のシールとは、別な理由で3重リップシールにしているのでホイール軸受のシールの技術分野は、ウォータポンプ軸受のシールとは別の技術分野である。これに対して、ウォータポンプはメカニカルシールから水蒸気室に漏れた高温の水蒸気や凍結防止剤や防錆剤などの化学物質が濃縮された冷却水が軸受に入ってくる問題があるので、その問題をいかに解決するかという課題が従来から問題になっていて、これを解決したのが本発明のウォータポンプ用軸受のシール技術である。ところが、ホイール軸受の

シールである図18や図19の3重リップシールには、ウォータポンプの水蒸気室である空洞もなく、水蒸気室に漏れた高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水が軸受に入ってくるのをどのようにすれば防止できるかという技術思想の開示も示唆も無く、本発明の動機づけともなるものではない。

## 【0010】

【実施例】以下図に基づいて本発明の技術的手段の一実施例を説明する。図1は本発明装置を組んだウォータポンプ装置の一例を示す要部縦断面図、図2は図1の要部拡大断面図である。

【0011】10はウォータポンプ用軸がり軸受の全体を表す。101は軸がり軸受10の外輪で、該外輪101はケーシング11の内周面に固定され、該外輪101の内周面には複数列の軌道溝1011が形成されると共にその両端部にシール溝1012が形成されている。

【0012】12は前記外輪101内に複数列の転動体13を介して嵌挿された軸体で、該軸体は特許請求の範囲に記載した軸に相当する。該軸体12の一端側にはブーリ130を備え、他端側にはインペラ14を備えている（図1参照）。121は外輪101の軌道溝1011と対向して軸体12の外周面に形成された軌道溝である。

【0013】15は転動体13よりもインペラ14側にあり、前記外輪101のインペラ14側のシール溝1012に固定された外輪側シール環151と軸側シール環（スリング）152からなるシール装置で、該シール装置15の外輪側シール環151は補強環1511とゴム、合成樹脂などの弾性体でもって形成された少なくとも軸方向内向きの第1副リップ1512と軸方向外向きの主リップ1513と該主リップ1513よりも外径側に位置して軸方向外側に延びた第2副リップ1514とから構成されてなる。また、補強環1511は、一端部1511aを外輪101に固定され、円筒状に形成された中間部1511bを介して他端部1511cが軸体側に延びている（図2参照）。

【0014】19は、シール装置15とインペラ14との間の空洞（水蒸気室）でシール装置15はこの空洞19に隣接している。空洞19の内周20を構成する外輪101の内周が、外輪101と同じく空洞19の内周20を構成するケーシング11の内周よりも小さくなっていることにより、空洞19には空洞の内周20がシール装置15側で小さくなっている段差が形成されている。この段差により、ウォータポンプの空洞19（水蒸気室）内の冷却水は内周の大きいケーシング11の内周に溜まり、内周の小さい外輪101の内周には登ってこないので軸受10に冷却水が侵入しにくくなる。つまり、空洞19（水蒸気室）内の段差で、主に冷却水の侵入を減少させ、軸側シール環と接する第2副リップで主に水蒸気の侵入を減少させることができ、冷却水と水蒸気との侵入を別々の手段で減少させることができる。

【0015】次に、前記軸側シール環152は耐腐蝕性に

とむ特殊鋼板例えはステンレス鋼板を用いて成形されたもので、その形状は断面ほぼC字状にして前記軸体12に緊密嵌合固定される特許請求の範囲に記載した円筒部である第1円筒部1521とこれよりも外径側に延びた中間部1522とこれに続き軸方向内側に延びた第2円筒部1523とから構成されてなる。尚、中間部1522と第2円筒部1523とが特許請求の範囲に記載した外径方向部分となる。

【0016】前記外輪側シール環151の前記第1副リップ1512が軸方向内向きに設けられて主リップ1513よりも転動体13側で軸体12の外周面122と接触し、主リップ1513が軸方向外向きに設けられて前記軸側シール環152の第1円筒部1521の外周面1524と接してシール部を形成し、第2副リップ1514が主リップ1513に対して第1副リップ1512の反対側にあって軸側シール環152の第2円筒部1523の内周面1525との間で接触のシール部を形成し、主リップ1513と第2副リップ1514と軸側シール環152で囲まれた空間は密閉空間を形成する。

【0017】上記実施例において、外輪側シール環151の第1副リップ1512は軸方向内向きに設けられて軸体12の外周面122に接触していることにより軸受内のグリースをシールし、主リップ1513が軸側シール環152の第1円筒部1521の外周面1524と接することにより中間シールの役目をなすシール部が形成される。尚、本実施例においては第1副リップ1512は軸体12の外周面122に接触していることにより、軸側シール環152と軸体12とのはめあい面から軸受内のグリースが洩れるのを防ぐにも効果的である。また、第2円筒部1523の端面1526と外輪側シール環151の側壁1515間にすきまCのラビリングシールが形成される。

【0018】また、外輪側シール環151の第2副リップ1514が軸側シール環152の第2円筒部1523の内周面に接触により外部シールの役目をなすシール部が形成され、また該シール部は、軸側シール環152の中間部1522と第2円筒部1523との協働作用により軸受側に侵入しようとする冷却水、水蒸気を振り切ることができる。

【0019】要するに、本発明の軸受シール装置は、第1副リップ1512が軸体12の外周面122と接触することにより形成されるシール部と、また主リップ1513が第1円筒部1521の外周面1524と接触することにより形成されるシール部と、第2副リップ1514が第2円筒部1523の内周面との間で接触することにより形成されるシール部の三重構造が形成される。

【0020】また外輪側シール環151の第2副リップ1514は、腕部1514aと、該腕部1514aの先端に設けられた突起1514bとを有し、腕部1514aは軸側シール環152の第2円筒部1523と平行に軸方向内側に延び、第2円筒部1523との間に軸方向シール隙間C<sub>1</sub>を形成している。また、腕部1514aの先端に設けられた突起1514bが、第2円筒部1523の内周面と接触している。また、仮に摩耗により接触状態が非接触状態になったとしても、軸方向シ

ール隙間C<sub>2</sub>によるラビリングシールが形成されているため、冷却水、水蒸気等の侵入は減少する。

【0021】さらに、軸側シール環152の第2円筒部1523は、外輪101の端部よりも軸方向内側に延びて、端面1526と外輪側シール環151の側壁1515間にすきまCのラビリングシールを形成することにより、ウォータポンプ内の冷却水、水蒸気の侵入は減少する。

【0022】また、外輪側シール環151の補強環1511は、一端部1511aが外輪101に固定され、円筒状に形成された中間部1511bを介して、他端部1511cが軸体側に延びているので、他端部1511cは一端部1511aより軸方向外側に位置し、他端部1511cは第1副リップ1512を補強している。このため、第1副リップ1512は軸体12の外周面122と緊迫力をもって接接することができ、ガータスプリング等を使用する必要がない。

【0023】図3は本発明の第2実施例を示す要部拡大断面図で、前記第1実施例と異なる点は軸側シール環152の第2円筒部1523を半径方向外方に延ばしたフランジ部1527にある。従って、外輪側シール環151の側壁1515とフランジ部1527間のすきまC<sub>1</sub>によりラビリングシールが形成される。作用効果は前記第1実施例と略同一につきその説明を省略する。

【0024】図4は本発明の第3実施例を示す要部拡大断面図で、第2実施例と異なる点は軸側シール環152の第2円筒部1523の半径方向外方にさらに延びたフランジ部1527にある。従って、前記フランジ部1527の外周端部と外輪101の端部内周面1014間にすきまC<sub>2</sub>によるラビリングシールが形成される。作用効果は前記第2実施例と略同一につきその説明を省略する。

【0025】図5は本発明の第4実施例を示す要部拡大断面図で、前記第1実施例と異なる点は補強環1611を有する外輪側シール環161の第1副リップ1612と主リップ1613の両リップが軸体12に緊密嵌合固定された軸側シール環162の第1円筒部1621の外周と接触状態にしたところと、軸側シール環162の第2円筒部1623を半径方向外方に延びたフランジ部1627の側壁1628と外輪101の端面1013間にすきまC<sub>3</sub>によりラビリングシールを形成したところにある。

【0026】従って、主リップ1613と第1円筒部1621の外周面1524間にシール部が形成され、またラビリングシールがフランジ部1627の側壁1628と外輪101の端面1013間にすきまC<sub>3</sub>により形成される。また、フランジ部1627は、第2円筒部1623より半径方向外方に延びており、外輪側シール環161をカバー状に覆っている。このため、外輪側シール環に冷却水等が直接かかるのを防ぐことができる。作用効果は前記第1実施例と略同一につきその説明を省略する。

【0027】図6は、本発明の参考例を示す要部拡大断面図で、前記第1実施例と異なる点は、補強環1711を有する外輪側シール環171の第2副リップ1714が軸方向外

側に延び、該第2副リップ1714に対応する位置に、軸側シール環172の外周縁部1723の周囲にゴム、合成樹脂などの弾性体による第2円筒部1724が形成されており、該第2円筒部1724の内周面と前記第2副リップ1714の外周面との間にすきまC4をもった非接触型シール部を設けたところにある。また前記第2円筒部1724は前記第2副リップ1714の外方傾斜端面1715に接触しない程度の内方傾斜端面1725が形成されている。

【0028】また、軸側シール環の第2円筒部1724の端面1726と外輪側シール環171の側壁171d間にわずかなすきまC5が形成される。従って、前記外輪側シール環の第2副リップと軸側シール環の非接触型シール部および軸側シール環のシール部の端面と外輪シール環の側壁間のすきまC4,C5によりラビリングシールが形成され、冷却水、水蒸気などの侵入を減少させることができる。符号1712は第1副リップ、1713は主リップである。

【0029】図7は本発明の参考例を示す要部拡大断面図で、前記第1実施例と異なる点は、補強環1811を有する外輪側シール環181の第2副リップ1814が軸方向外側に延び、該第2副リップ1814に対応する位置に、軸側シール環182の外周縁部1823の周囲にゴム、合成樹脂などの弾性体による第2円筒部1824とその周縁部にリップが形成されており、該第2円筒部1824の内周面1525と第2副リップ1814の外周面との間にすきまC6を有する非接触型シール部と接触型シール部1825を兼ね備えたところにある。また前記第2円筒部1824は前記第2副リップ1814の外方傾斜面1816とこれに対応する内方傾斜面1826のすきまC6によりラビリングシールが形成される。そして、前記第2円筒部1824はその周縁部のリップが外輪101の端部内周面1014に接触してシールが形成される。

【0030】図8は本発明の第5実施例を示す要部拡大断面図で、前記第1実施例と異なる点は、軸側シール環152の第2円筒部1523の外周縁部を半径方向外方に延ばしたフランジ部1527の周囲にゴム、合成樹脂などの弾性体による半径方向外向きの接触型シール部1528を設けたところにある。該接触型シール部1528はそのリップが外輪101の端部内周面1014に接触してシールが形成される。

【0031】図9は本発明の第6実施例を示す要部拡大断面図で、前記第7実施例と異なる点は、軸側シール環152の第2円筒部1523の外周縁部を半径方向外方に延ばしたフランジ部1527の周囲にゴム、合成樹脂などの弾性体による半径方向外向きの接触型シール部1529を設けたところにある。従って、該接触型シール部1529はその先端が外輪101の端面1013に接触してシールが形成される。

【0032】図10は本発明の第7実施例を示す要部拡大断面図で、第1実施例と異なる点は、軸側シール環152を、軸体12に緊密嵌合固定される第1円筒部1530と、これよりも軸方向内方で外径側に延びた中間部1531と、

これに続き軸方向内側に延びた第2円筒部1532により断面ほぼZ形状に形成したところにある。従って、外輪側シール環151の第1副リップ1512と主リップ1513の両リップは軸体12の外周面に接触状態にあると共に第2円筒部1532の端面1533と外輪側シール環151の側面1515間のすきまC7によりラビリングシールが形成される。

【0033】

【発明の効果】本発明の構成によれば、外輪側シール環の第1副リップは軸受内のグリースをシールし、第2副リップは主リップに対して第1副リップの反対側で軸側シール環の外径方向部分と接することにより、以下に説明するようにメカニカルシールから水蒸気室である空洞に漏れ出た水蒸気や冷却水が軸受内に侵入しようとするのを防ぐことができる。上記の第2副リップの構成とすると、メカニカルシールより水蒸気室である空洞に漏れ出た高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用によって第2副リップが円周方向に波形変形して、軸側シール環との間に隙間がわずかにあくが、軸側シール環の外径方向部分は軸よりも径方向に大きく、回転により発生する遠心力が大きいので、前記隙間からシール内に入ってしまうとする化学物質が濃縮されて粘性が高い冷却水は、この冷却水が軸側シール環の外径方向部分をつたっている時に、遠心力で振り飛ばされて主リップの方に来ないので、前記隙間から侵入し、主リップにかかるのは気体の水蒸気だけになり、主リップには高温の水蒸気と化学物質が濃縮された冷却水との相乗作用が働くないので、主リップは変形しない。従って、前記隙間から侵入した水蒸気が冷えて水になり主リップの前に溜っても主リップはこの水が軸受内に侵入しようとするのを防ぐことができる。つまり本願発明は、ウォータポンプの水蒸気室である空洞に隣接するシール装置に、軸側シール環の外径方向部分と接する第2副リップを設けて軸側シール環一体型の3重リップシール構造とすることにより、メカニカルシールから水蒸気室である空洞に漏れ出た水蒸気や冷却水が軸受に侵入しようとするのをシールするとともに、軸受内のグリースの流出をシールするものである。従って、本発明は、メカニカルシールより漏れ出て軸受内部に侵入しようとする水蒸気や冷却水に対して高いシール性を持つので、軸受内のグリースが水により劣化しにくく、さらに軸受内のグリースをシールすることによりウォータポンプの寿命を飛躍的に長くするものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置を組んだウォータポンプ装置の要部断面図である。

【図2】図1の要部拡大断面図である。

【図3】本発明の第2実施例を示す要部拡大断面図である。

【図4】本発明の第3実施例を示す要部拡大断面図である。

【図5】本発明の第4実施例を示す要部拡大断面図である。

【図6】本発明の参考例を示す要部拡大断面図である。

【図7】本発明の参考例を示す要部拡大断面図である。

【図8】本発明の第5実施例を示す要部拡大断面図である。

【図9】本発明の第6実施例を示す要部拡大断面図である。

【図10】本発明の第7実施例を示す要部拡大断面図である。

【図11】従来技術のウォータポンプ装置の縦断面図である。

【図12】従来技術のウォータポンプ装置の冷却回路図である。

【図13】従来技術の他のウォータポンプ装置の縦断面図である。

【図14】従来技術の他のウォータポンプ軸受の縦断面図である。

【図15】(a)は従来技術のウォータポンプ軸受の要部の縦断面図で(b)は拡大断面図である。

【図16】(a)は従来技術の他のウォータポンプ軸受の要部縦断面図で(b)は拡大断面図である。

【図17】従来技術の自動車のホイール軸受の断面図である。

\* 【図18】従来技術の自動車のホイール軸受の3重リップシールを示す断面図である。

【図19】従来技術の3重リップシールを組み込んだ自動車のホイール軸受装置の断面図である。

【符号の説明】

101: 外輪

11: ケーシング

12: 軸体

13: 転動体

10 130: ブーリ

14: インペラ

15: シール装置

151, 161, 171, 181: 外輪側シール環

1511, 1611, 1711, 1811: 補強環

1512, 1612, 1712: 第1副リップ

1514, 1714, 1814: 第2副リップ

1513, 1613, 1713: 主リップ

152, 162, 172, 182: 軸側シール環

1521, 1530, 1621, 1721: 第1円筒部

20 1522, 1531, 1622, 1722: 中間部

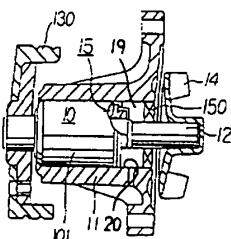
1523, 1532, 1623, 1724, 1824: 第2円筒部

19: 空洞

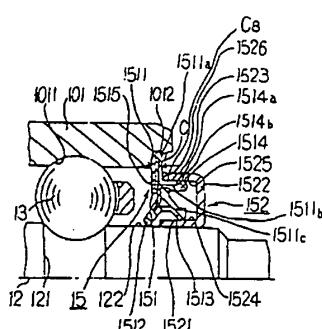
20: 内周面

\*

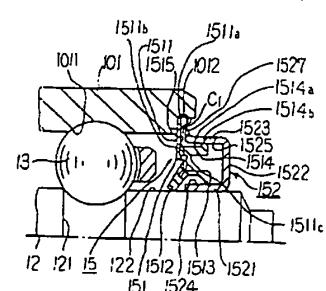
【図1】



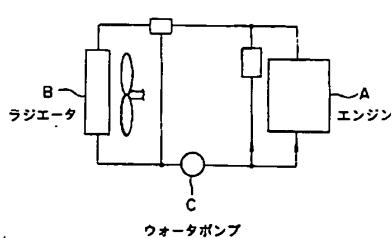
【図2】



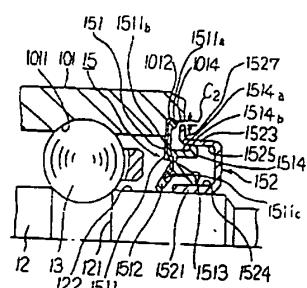
【図3】



【図11】



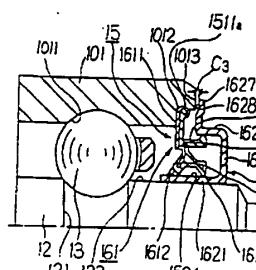
【図4】



(9)

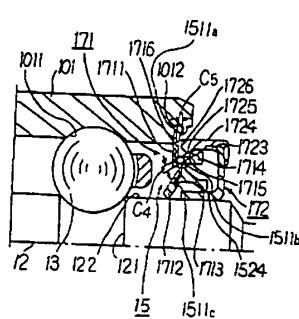
特開2002-276816

【図5】

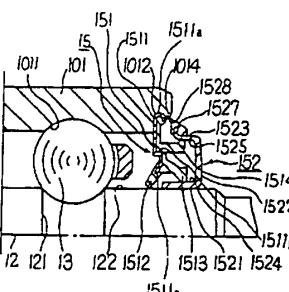
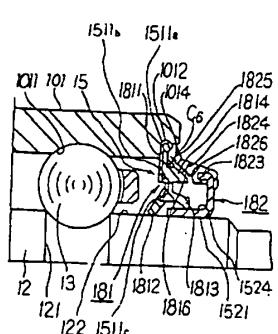


【図8】

【図6】

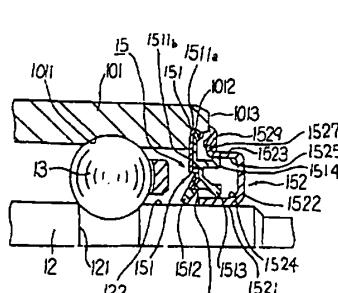


【図7】

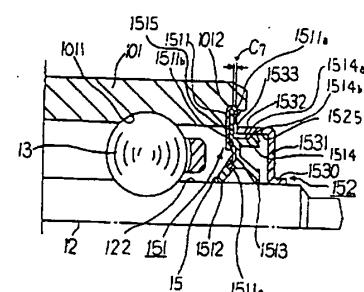


【図12】

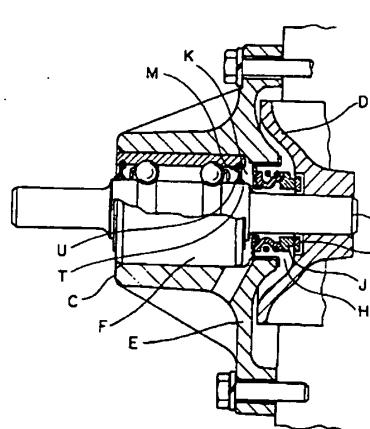
【図9】



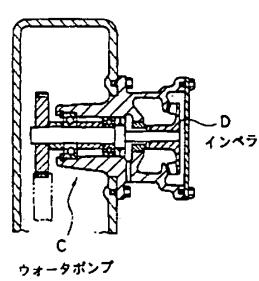
【図10】



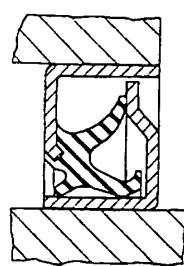
【図13】



【図14】



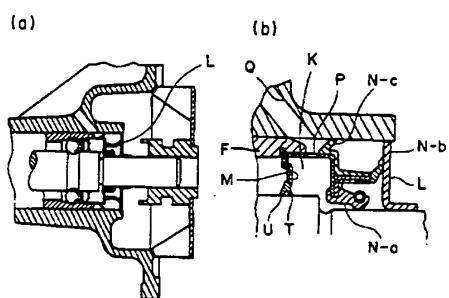
【図18】



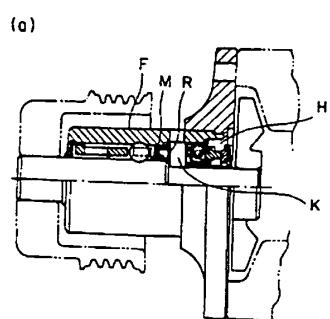
(10)

特開2002-276816

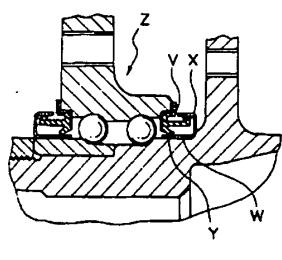
【図15】



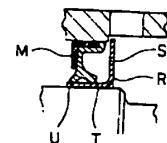
【図16】



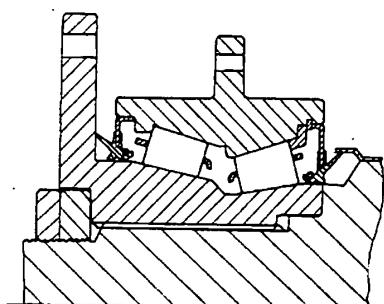
【図17】



(b)



【図19】



フロントページの続き

(S1)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 16 C 19/04  
33/78

識別記号

F I  
F 16 C 19/04  
33/78

マーク(参考)

Z

F ターム(参考) 3H022 AA01 BA05 CA01 CA12 CA27  
CA33 CA57 DA04 DA13  
3J006 AD02 AE16 AE28 AE39 AE46  
3J016 AA01 BB03 BB17 CA02 CA03  
CA06 CA07  
3J101 AA01 AA32 AA62 AA72 BA53  
BA54 BA56 BA73 FA08 FA13  
FA31 FA60 GA01 GA21 GA29